



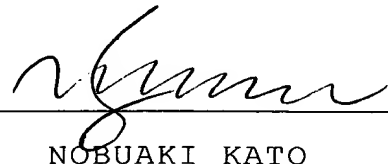
09/938.574

D E C L A R A T I O N

I, NOBUAKI KATO, a Japanese Patent Attorney registered No.08517, of Okabe International Patent Office at No. 602, Fuji Bldg., 2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, hereby declare that I have a thorough knowledge of Japanese and English languages, and that the attached pages contain a correct translation into English of the priority documents of Japanese Patent Application No.2000-262653 filed on August 31, 2000 in the name of CANON KABUSHIKI KAISHA.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that wilful false statements and the like so made, are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such wilful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Signed this 11th day of March, 2005



NOBUAKI KATO

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following
application as filed with this office.

Date of Application: August 31, 2000

Application Number: JP 2000-262653

Applicants: CANON KABUSHIKI KAISHA

Commissioner,
Patent Office
September 11, 2001
KOZO OIKAWA

(Seal)

Certificate No. 2001-3083532

2000-262653

[Name of the document]	Patent Application
[Reference No.]	3924123
[Date]	August 31, 2000
[Addressed to]	Commissioner
[International Classification]	H04N 1/00
[Title of the Invention]	DATA COMMUNICATION APPARATUS, CONTROL METHOD THEREOF AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM
[Number of the Claims]	15
[Inventor]	
[Domicile or Residence]	c/o Canon Kabushiki Kaisha 30-2, 3-chome, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo
[Name]	TAKAKO ASAHI
[Applicant]	
[Identification No.]	000001007
[Name]	CANON KABUSHIKI KAISHA
[Patent Attorney]	
[Identification No.]	100087446
[Attorney]	
[Name]	SHINICHI KAWAKUBO

[Indication of Official Fee]

[Prepayment Ledger No.] 009634

[Amount] 21000

[List of Filed Materials]

[Material] Specification 01

[Material] Drawings 01

[Material] Abstract 01

[General Power of Attorney] 9704186

[Proof Requirement] Required

[Document Title] SPECIFICATION

2000-262653

[Title Of The Invention]

DATA COMMUNICATION APPARATUS, CONTROL METHOD THEREOF
AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

5

[Claims]

1. A data communication apparatus comprising:
a memory for storing plural document to be
transmitted;

10 transmission means for transmitting the plural
documents stored in said memory;

situation display means for simultaneously
displaying histories indicating situations of the plural
documents; and

15 display control means for performing, in case of
displaying the histories, control to display upward the
history being transmitted from among the histories of
the transmission documents stored in said memory.

20 2. An apparatus according to Claim 1, wherein said
situation display means displays the documents not being
transmitted, in order of storage.

25 3. An apparatus according to Claim 1 or 2, wherein
said situation display means displays the histories
incapable of being displayed at one time, by scrolling
a screen.

4. An apparatus according to any one of Claims 1 to 3, wherein

said transmission means simultaneously transmits
5 the plural documents through plural lines, and

said display control means controls to display the histories of the plural documents being transmitted, upward while enabling discrimination of the used lines respectively.

10

5. An apparatus according to any one of Claims 1 to 4, wherein

said transmission means can perform batch transmission of the plural different documents, and

15 said situation display means displays the respective document discriminably.

6. A control method for a data communication apparatus, comprising:

20 a transmission step of transmitting plural documents stored in a memory;

a situation display step of simultaneously displaying histories indicating situations of the plural documents; and

25 a display control step of performing, in case of displaying the histories, control to display upward the history being transmitted from among the histories of

the transmission documents stored in the memory.

7. A method according to Claim 6, wherein said situation display step is adapted to display the documents not being transmitted, in order of storage.

8. A method according to Claim 6 or 7, wherein said situation display step is adapted to display the histories incapable of being displayed at one time, by scrolling a screen.

9. A method according to any one of Claims 6 to 8, wherein said transmission step is adapted to simultaneously transmit the plural documents through plural lines, and said display control step is adapted to control to display the histories of the plural documents being transmitted, upward while enabling discrimination of the used lines respectively.

10. A method according to any one of Claims 6 to 9, wherein said transmission step is adapted to be able to perform batch transmission of the plural different documents, and

said situation display step is adapted to display the respective document discriminably.

11. A computer-readable storage medium which stores
a program to cause a computer to execute:

a transmission procedure of transmitting plural
5 documents stored in a memory;

a situation display procedure of simultaneously
displaying histories indicating situations of the plural
documents; and

a display control procedure of performing, in case
10 of displaying the histories, control to display upward
the history being transmitted from among the histories
of the transmission documents stored in the memory.

12. A computer-readable storage medium according
15 to Claim 11, wherein said situation display procedure
is adapted to display the documents not being transmitted,
in order of storage.

13. A computer-readable storage medium according
20 to Claim 11 or 12, wherein said situation display procedure
is adapted to display the histories incapable of being
displayed at one time, by scrolling a screen.

14. A computer-readable storage medium according
25 to any one of Claims 11 to 13, wherein

said transmission procedure is adapted to
simultaneously transmit the plural documents through

plural lines, and

said display control procedure is adapted to control
to display the histories of the plural documents being
transmitted, upward while enabling discrimination of the
5 used lines respectively.

15. A computer-readable storage medium according
to any one of Claims 11 to 14, wherein

said transmission procedure is adapted to be able
10 to perform batch transmission of the plural different
documents, and

said situation display procedure is adapted to display
the respective document discriminably.

15 [Detailed Description Of The Invention]
[0001]

The present invention relates to a data communication
apparatus which can display histories of plural documents
stored in a memory, a control method thereof, and a
20 computer-readable storage medium.

[0002]

[Prior Art]

In a conventional facsimile apparatus which has a
function of displaying histories of plural document on
25 one screen, the situations of the documents are displayed
in the order of storage in a memory.

[0003]

In the facsimile apparatus which has only the conventional display method, the plural documents or the like to be transmitted to the same destination (e.g., destination A) at a time are stored in the memory, then,
5 in the state that the documents or the like for batch transmission to the destination A are being stored in the memory, it is assumed that the transmission is started to another destination (e.g., destination B).

[0004]

10 In this case, if the facsimile apparatus has plural lines and the batch transmission to the destination A and the transmission to the destination B are executed respectively by using the mutually different lines, the above transmissions can be executed simultaneously.

15 [0005]

In the example as above, in the conventional method of displaying the histories on a facsimile situation screen in the order of storing in the memory, if the transmission to the destination B is stopped while this transmission
20 is being executed, it is necessary to find the document of which the transmission should be stopped from among the documents to be transmitted to the destination B by scrolling the screen, and it is further necessary to indicate a transmission stop with respect to the found
25 document.

[0006]

[Problem To Be Solved By The Invention]

On such a conventional situation display screen, when the user wishes to stop data transmission, it is necessary to search the document that the user wishes to stop the transmission, by scrolling the screen. Thus, 5 there is a problem that the operation for searching the relevant document is complicated.

[0007]

The above problem also occurs in image communication apparatuses other than a personal computer, a facsimile 10 and the like having a data communication function.

[0008]

The present invention aims to provide a data communication apparatus which can easily specify, when plural histories are displayed in transmission of the 15 documents stored in the memory, the documents being in the transmission, a control method thereof, and a computer-readable storage medium.

[0009]

[Means And Operation For Solving The Problem]

20 The present invention relates to a data communication apparatus comprising: a memory for storing plural document to be transmitted; a transmission means for transmitting the plural documents stored in the memory; a situation display means for simultaneously displaying histories 25 indicating situations of the plural documents; and a display control means for performing, in case of displaying the histories, control to display upward the history being

transmitted from among the histories of the transmission documents stored in said memory.

[0010]

[Embodiment]

5 Fig. 1 is a block diagram showing a DC 1 according to the embodiment of the present invention.

[0011]

The DC 1 has three functions, i.e., a copying function, a facsimile function, and a print function.

10 [0012]

The DC 1 contains a CPU 10, an image memory 11, a memory controller 12, a facsimile control unit 13, a print control unit 14, a reading control unit 15, a display 16, and a codec 17.

15 [0013]

The image memory 11 is a memory area which stores various data. In the image memory 11, plural facsimile transmission documents can be stored.

[0014]

20 The memory controller 12 receives data from the facsimile control unit 13 and the like, causes the codec 17 to compress the received data, again receives the compressed data from the codec 17, allocates the area in the image memory 11 to which the compressed data should
25 be stored, and then transfers the compressed data to the image memory 11. Conversely, the memory controller 12 receives the data from each area in the image memory 11,

transfers the received data to the codec 17 to decompress or expand it, again receives the decompressed data from the codec 17, and then transfers the received data to the respective control units.

5 [0015]

The facsimile control unit 13 controls the facsimile function, and exchanges the data with the memory controller 12. Further, the facsimile control unit 13 holds plural telephone lines, and thus can perform plural communications
10 simultaneously by using these lines. When the plural transmission documents for an identical destination exist in the image memory 11, the facsimile control unit 13 can batch and transmit these documents in one-time communication.

15 [0016]

The print control unit 14 controls a print job, and exchanges the data with the memory controller 12.

[0017]

The reading control unit 15 controls the reading
20 function, and exchanges the data with the memory controller 12.

[0018]

The display 16 is a liquid crystal display unit which displays various information (a facsimile situation, no
25 sheet (paper), an ink empty, etc.) on the basis of the information received from the memory controller 12. When the facsimile situation is displayed, histories

(situations) of the plural transmission documents can be simultaneously displayed on one screen. If the histories of all the transmission documents can not be displayed on one screen, the screen is scrolled by a
5 predetermined operation to display the histories of all the transmission documents. The history of the transmission document includes an acceptance time (a time when the transmission document is stored in the image memory 11), a destination name, a facsimile number, a
10 transmission number to specify the transmission document, and a transmission situation. Here, in the transmission situation, when the transmission is started for one transmission document, a message "IN TRANSMISSION" to which shading has been applied is displayed for this
15 document. In case of batch transmission, shading is applied only to the documents which are being transmitted actually, but shading is not applied to the documents which are the batch transmission targets but on standby for transmission, i.e., only the message "IN TRANSMISSION"
20 is displayed for such the documents which are not yet actually batch-transmitted.

[0019]

The codec 17 receives the data from the memory controller 12, compresses and/or decompresses the received
25 data, and then returns the compressed and/or decompressed data to the memory controller 12.

[0020]

Next, the operation according to the present embodiment will be explained.

[0021]

Here, it is assumed that the facsimile apparatus
5 shown in Fig. 1 holds the two lines, transmits documents
1, 2, 3, 4, 5 and 6 to a destination I by using a line
1, and transmits a document A to a destination II by using
a line 2. The transmission to the destination I is the
batch transmission, and the transmission process is
10 performed to each destination.

[0022]

Here, it is assumed that the documents 1 and A are
being transmitted to the destinations I and II,
respectively.

15 [0023]

Fig. 2 shows an example of the contents of the documents
stored in the memory controller 12 according to the present
embodiment.

[0024]

20 Fig. 2 shows a state that the facsimile transmission
documents 1, 2, 3, 4, 5, 6 and A are stored in the image
memory 11.

[0025]

Fig. 3 show the facsimile situation screen displayed
25 on the display 16.

[0026]

Namely, Fig. 3(1) shows the first page of the facsimile

situation screen, and Fig. 3(2) shows the second page thereof.

[0027]

Here, in the transmission situations (the
5 transmission histories) on the display 16, the histories
of the five documents are displayed on the first page
of the screen. If the transmission histories of the
documents exceeding five histories are to be displayed,
the facsimile situation screen is scrolled by a
10 predetermined operation, whereby the histories of the
documents incapable of being displayed on the first page
are displayed on the next page scrolled (i.e., the second
page).

[0028]

15 In the above case, until the transmission is started,
the documents are displayed on the facsimile situation
screen in the order that these documents were stored in
the image memory 11. In a case where the order remains
even after the start of transmission and it is intended
20 to stop transmitting the document A to the destination
II, there is a possibility that necessity for scrolling
the screen comes out in order to search the history of
the document A existing after the documents 2 to 6 prestored
in the image memory 11.

25 [0029]

In the present embodiment, as shown in Fig. 3(1),
since the documents being transmitted are shifted uppermost

and displayed on the facsimile situation screen, such the documents are displayed at the head (i.e., the uppermost part) of the first page of the screen, whereby the transmission to the destination II using the line 2 can
5 be easily stopped.

[0030]

When the batch transmission is started, the documents to be batched and transmitted (i.e., all the documents being the transmission targets in the current transmission
10 process) are displayed with the message "IN TRANSMISSION" on the screen, and the documents (the documents 1 and A in this case) being actually transmitted are displayed at the uppermost part. If the transmission of the document 1 ended and the transmission of the document 2 starts,
15 the history of the document 2 is shifted upward. Although it is not shown in the drawings, even if the transmission standby document to the other destination exists between the documents 1 and 2, the document 2 is shifted to skip over it. Further, if it is instructed to stop the
20 transmission without selecting any specific document, the documents being actually transmitted (i.e., the shading documents) are the targets for which the transmission should be stopped. In this case, if the two documents are being transmitted respectively by using the two lines,
25 an inquiry which transmission of the document should be stopped is displayed. Then, when it is instructed to stop the transmission, the documents other than the

already-transmitted documents become retransmission targets. Incidentally, the document that the transmission is not started can be cancelled through another operation, but the explanation thereof will be
5 omitted here.

[0031]

Next, an operation to display facsimile transmission histories in the present embodiment will be explained.

[0032]

10 Fig. 4 is a flow chart showing the operation to cause the display 16 to display the facsimile transmission histories.

[0033]

First, it is detected whether or not same-time
15 transmission including the batch transmission of the plural documents has been started (S1). If it is detected that the same-time transmission including the batch transmission has been started (S1), information of the documents stored and subjected to the batch transmission
20 is read in the order that these documents were stored in the image memory 11 (S2). Then, it is judged whether or not the read information corresponds to the document just being transmitted (i.e., the document being flowing on the telephone line) (S3). If judged that the read
25 information corresponds to the document just being transmitted (S3), then it is further judged whether or not the history of the document just being transmitted

is displayed at the first line of the histories of the transmission documents (S4).

[0034]

If judged that the history of the document just being
5 transmitted is displayed at the first line of the histories
of the transmission documents (S4), the history of the
transmission document obtained in the step S2 is displayed
at the second line of the histories of the transmission
documents (S5). Conversely, if judged that the history
10 of the document just being transmitted is not displayed
at the first line of the histories of the transmission
documents (S4), the history of the transmission document
obtained in the step S2 is displayed at the first line
of the histories of the transmission documents (S6).

15 [0035]

On the other hand, if judged that the read information
does not correspond to the document just being transmitted
(S3), the read documents are sequentially displayed at
the third and the following lines of the histories of
20 the transmission documents (S7).

[0036]

If the stored document not yet displayed on the
facsimile situation screen exists (S8), the information
of the documents stored and subjected to the batch
25 transmission is read in the order that these documents
were stored in the image memory 11 (S2).

[0037]

On the other hand, if it is detected that the same-time transmission including the batch transmission is not yet started (S1), the histories of the transmission documents are displayed on the facsimile situation screen as they
5 are in the order that these documents were stored in the image memory 11 (S9).

[0038]

It should be noted that the present embodiment is applicable to an image communication apparatus other than
10 the facsimile apparatus (i.e., a personal computer having an image communication function, or the like).

Further, it should be noted that the present embodiment can be grasped as a computer-readable storage medium. Namely, the present embodiment is directed to
15 an example of the computer-readable storage medium which stores a program to cause a computer to perform a transmission procedure of transmitting the plural documents stored in the memory, a situation display procedure of simultaneously displaying the histories
20 representing the situations of the plural transmission documents, and a display control procedure of displaying, when the histories of the transmission documents stored in the memory are displayed, the documents just being transmitted uppermost.

25 [0039]

In this case, the situation display procedure is the procedure of sequentially displaying the documents

not being transmitted, in the order of storage. Further,
the situation display procedure is the procedure of
displaying the histories incapable of being displayed
at one time, by scrolling the screen. Further, the
5 transmission procedure is the procedure of simultaneously
transmitting the plural documents through the plural lines,
and the display control procedure is the procedure of
displaying uppermost the histories of the plural
transmission documents just being transmitted while
10 enabling discrimination of the used lines respectively.
Further, the transmission procedure is the procedure
capable of batching and transmitting the plural different
documents, and the situation display procedure is the
procedure of displaying the respective documents
15 discriminably.

[0040]

Incidentally, an FD (floppy disk), a CD (compact
disk), a DVD (digital versatile disk), an HD (hard disk),
a semiconductor memory or the like is applicable as the
20 storage medium.

[0041]

[Effect Of The Invention]

According to the present invention, it is possible
to achieve an effect that data being transmitted can be
25 easily specified by shifting from among plural data stored
in a memory the data being transmitted to the head of
a list and displaying this list.

[Brief Description Of The Drawings]

Fig. 1 is a block diagram showing a schematic structure of a DC 1 according to the embodiment of the present invention;

Fig. 2 is a diagram showing an example of documents stored in a memory controller 12 of the DC 1;

Fig. 3 is a diagram showing a facsimile situation screen displayed on a display 16 of the DC 1; and

Fig. 4 is a flow chart showing an operation to cause the display 16 to display a transmission situation.

[Description Of Reference Numerals Of Symbols]

DC 1 ... digital copier
10 ... CPU
11 ... image memory
12 ... memory controller
13 ... facsimile control unit
14 ... print control unit
15 ... reading control unit
16 ... display
17 ... codec

[Document Title] Abstract

[Abstract]

[Object]

5 The present invention aims to easily specify data
being transmitted, when displaying plural histories in
transmission of the documents stored in a memory.

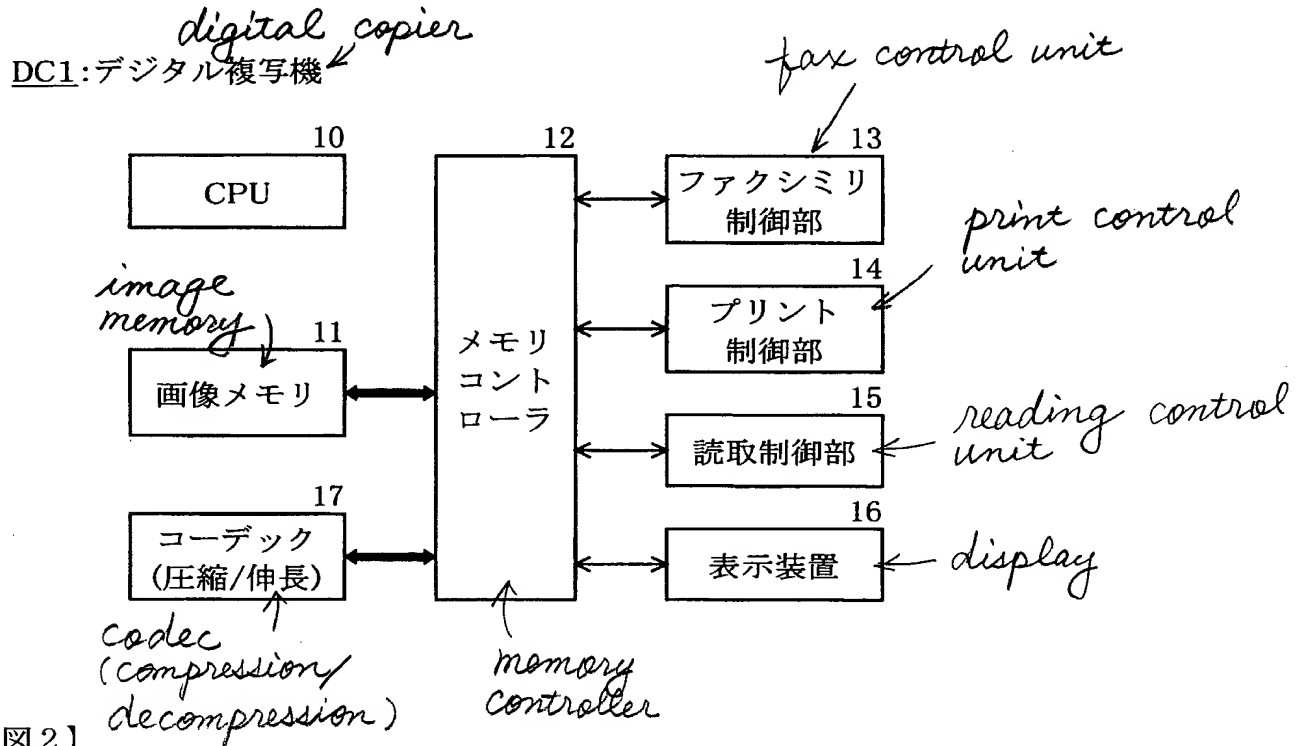
[Structure]

A data communication apparatus comprises: a memory
for storing plural document to be transmitted; a
10 transmission means for transmitting the plural documents
stored in the memory; a situation display means for
simultaneously displaying histories indicating
situations of the plural documents; and a display control
means for performing, in case of displaying the histories,
15 control to display upward the history being transmitted
from among the histories of the transmission documents
stored in the memory.

[Selective Drawing] Fig. 3

【書類名】 図面 [Document Title] Drawings

【図 1】 [Fig. 1]

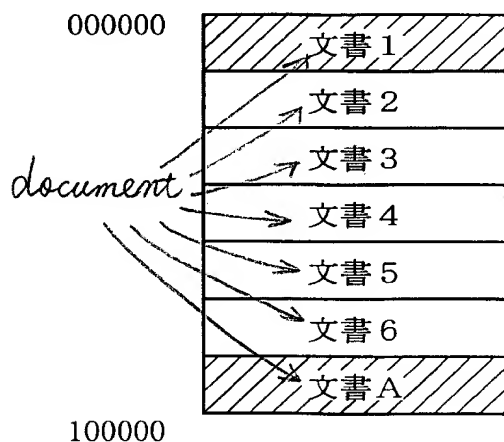


【図 2】

[Fig. 2]

contents stored by memory controller 12

メモリコントローラ 12 が記憶している記憶内容



注: 斜線を付した文書が現在送信中の文書である

Note: hatched documents are documents currently in transmission

【図3】[Fig. 3]

first screen of transmission situation screen

(1) 送信状況画面の一画面目

transmission situation screen

destination/abbreviation

transmission number

acceptance time

transmission situation

in transmission

document

文書1

文書A

文書2

文書3

文書4

destination

受付時間	宛先・略称	送信番号	送信状況
10:00	宛先 I 03 1111 1111	0001	送信中
10:30	宛先 II 03 2222 2222	0007	送信中
10:05	宛先 I 03 1111 1111	0002	送信中
10:10	宛先 I 03 1111 1111	0003	送信中
10:15	宛先 I 03 1111 1111	0004	送信中

注:斜線を付した文書が中止できる文書である

note: hatched documents are documents capable of being stopped

(2) 送信状況画面の二画面目

transmission situation screen

destination/abbreviation

transmission number

acceptance time

transmission situation

in transmission

document

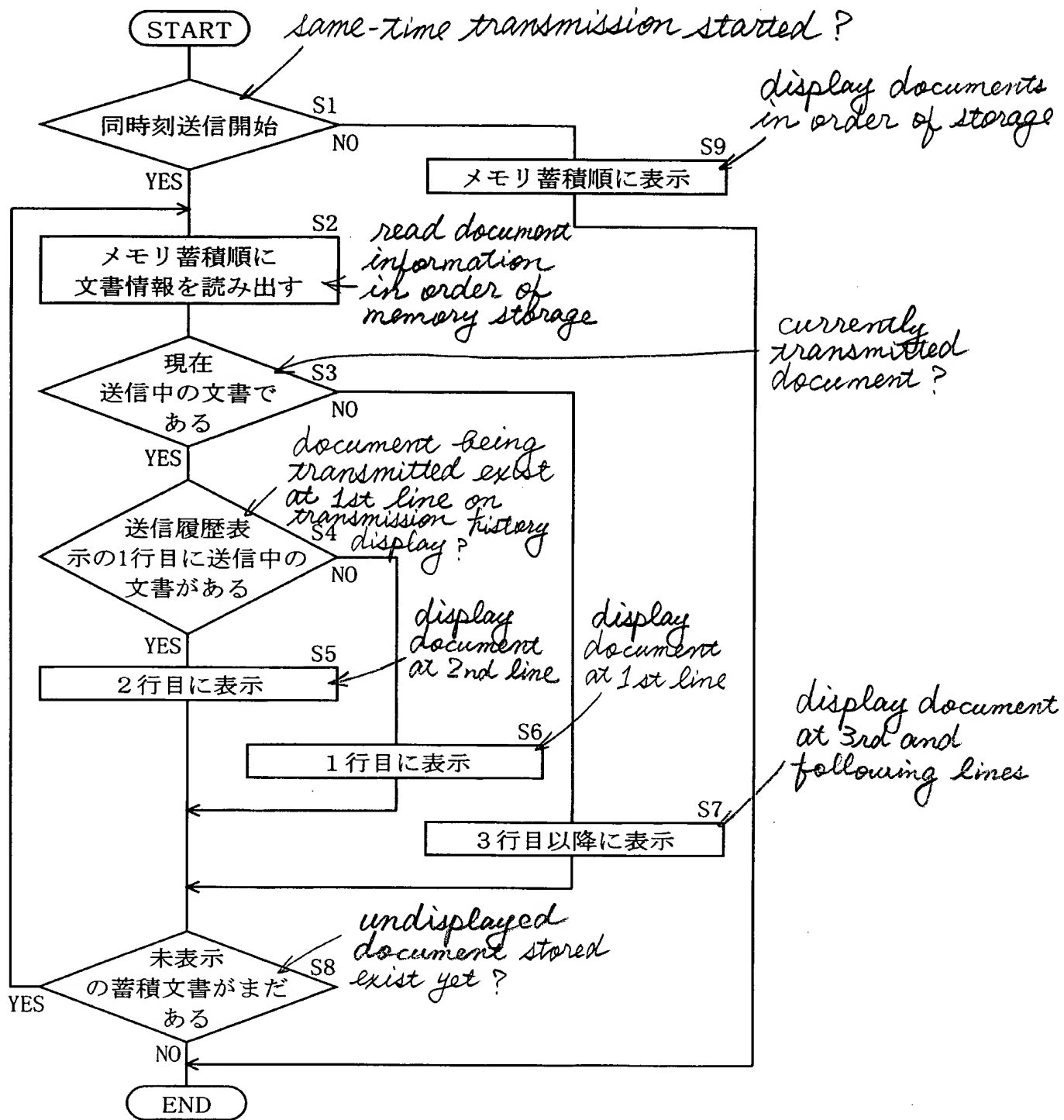
文書5

文書6

destination

受付時間	宛先・略称	送信番号	送信状況
10:20	宛先 I 03 1111 1111	0005	送信中
10:25	宛先 I 03 1111 1111	0006	送信中

【図4】[Fig. 4]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-262653

(P2000-262653A)

(43) 公開日 平成12年9月26日 (2000.9.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
A 6 3 B 51/02		A 6 3 B 51/02	4 L 0 3 6
D 0 2 G 3/36		D 0 2 G 3/36	
	3/44	3/44	
// D 0 2 G 3/40		3/40	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-66494

(22) 出願日 平成11年3月12日 (1999.3.12)

(71) 出願人 390037578

東亜ストリング株式会社

兵庫県神戸市中央区八雲通3丁目1番24号

(72) 発明者 河野 浩太郎

兵庫県神戸市中央区八雲通3丁目1番24号

東亜ストリング株式会社内

(72) 発明者 三好 信弘

兵庫県神戸市中央区八雲通3丁目1番24号

東亜ストリング株式会社内

(74) 代理人 100065868

弁理士 角田 嘉宏 (外2名)

Fターム (参考) 4L036 MA06 MA33 MA34 MA39 PA47

RA25 UA07 UA25 UA30

(54) 【発明の名称】 ストリング

(57) 【要約】

【課題】 ボールに対する反発性に優れ、かつ、柔らかい打球感が得られ、さらにテンションロスの小さいストリングの提供を目的とするものである。

【解決手段】 芯糸とその周囲の側糸とを有する合成樹脂製のストリングであって、下記式 (数1) で示す動的硬度Sを6000N以上12000N以下にするものである。

$$S(N) = 0.125f^2 \quad (\text{数1})$$

但し、fは、両端を固定した356mmのストリングの中央に質量が35.7gの重りを付け、267Nの張力下で単振動をさせた時に該ストリングに発生する振動周波数(Hz)である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 芯糸とその周囲の側糸とを有する合成樹脂製のストリングであって、

下記式(数1)で示す動的硬度Sが6000N以上12000N以下であることを特徴とするストリング。

$$S(N) = 0.125f^2 \quad (\text{数1})$$

但し、fは、両端を固定した356mmのストリングの中央に質量が35.7gの重りを付け、267Nの張力下で単振動をさせた時に該ストリングに発生する振動周波数(Hz)である。

【請求項2】 上記芯糸が、無撓り状態で引き揃えられた複数本のモノフィラメントである請求項1に記載のストリング。

【請求項3】 上記モノフィラメントの線径が、0.05mm以上0.45mm以下である請求項2に記載のストリング。

【請求項4】 上記側糸が芯糸の周囲に螺旋状に巻回されている請求項1、請求項2又は請求項3に記載のストリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テニス、パドミントン、スカッシュなどのラケットに用いられるストリングに関するものである。

【0002】

【従来の技術】上述のラケットに用いられるストリングとしては、従来から羊腸や鯨筋などの天然繊維から形成されたストリングが使用されている。これらの天然ストリングは、優れた反発性を有し、プレーヤーに快い打球感を与える等の優れた特性を持っている。しかしながら、天然ストリングは、量産性及び耐湿性に乏しく、使用寿命が短いという不都合がある。

【0003】このような天然ストリングに対し、近年、耐水性、耐久性及び量産性に優れた安価な合成樹脂製のストリングが、一般的に用いられるようになっていく。かかる合成樹脂製のストリングとしては、例えばポリアミドなどの合成繊維からなるモノフィラメントがその耐久性から主に使用されてきた。

【0004】一方、ラケットの製造技術の変遷に伴って、最近ではラケットに剛性の高いカーボン繊維強化樹脂が使用されるようになり、かかるカーボン繊維強化樹脂製のラケットの特性に合わせてソフトで柔らかな打球感のある合成樹脂製ストリングが要求されている。

【0005】上述の要求を満たすべく、線径(直径を意味する。以下同じ)が約0.006mm以下の極めて細い単糸の集合体からなるマルチフィラメントを用いたストリングが開発されている。かかるマルチフィラメントを用いたストリングは、例えば特開平9-241936号公報、特開平8-150227号公報、特開平7-275403号公報、特開平6-296712号公報、特

開平2-144080号公報、特開平1-135375号公報などに開示されており、また芯糸に単一のモノフィラメントを用い、側糸にマルチフィラメントを用いたストリングが、例えば特開平9-38245号公報、特開平1-227770号公報などに開示され、さらに複数本のモノフィラメントを引き揃え、これにマルチフィラメントを合わせ撓りを施したストリングが、例えば実公平2-30267号公報、実公平4-43242号公報などに開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記マルチフィラメントを用いたストリングにあっては以下に示す不都合がある。すなわち、

(1) マルチフィラメントを用いたストリングは、上述のように極めて細い単糸の集合体からなることから、モノフィラメントを用いたストリングに比べて横剛性が低く、反発性が低下する傾向がある。

【0007】(2) 大口径のモノフィラメントを芯糸に用い、側糸にマルチフィラメントを用いたストリングは、反発性に関しては高水準に維持されるが、打球感を柔らかくするという剛性の高いラケットに合わせたプレーヤーの上記要求を完全に満足させるに至っていない。

【0008】(3) 複数本のモノフィラメントを引き揃え、これにマルチフィラメントを合わせ撓りを施したストリングは、柔らかい打球感が得られるものの、撓りによってストリングの応力緩和が大きいことから、テンションロスが増大し、使用するにつれてラケットに張設したストリングの初期張力が時間と共に低下し、反発性が低下するおそれがある。

【0009】本発明はこれらの不都合に鑑みてなされたものであり、ボールに対する反発性に優れ、かつ、柔らかい打球感が得られ、さらにテンションロスの小さいストリングの提供を目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述するように、ボールの反発性とソフトな打球感とを満たすため、所定の張力で張られたストリングに単振動を与えた時に生じる振動周波数fから求められる動的硬度に着目し、両者の相関関係を詳細に調査、研究した。その結果得られた上記課題解決のための発明は、芯糸とその周囲の側糸とを有する合成樹脂製のストリングであって、下記式(数1)で示す動的硬度Sを6000N以上12000N以下にするものである(請求項1)。

【0011】

$$S(N) = 0.125f^2 \quad (\text{数1})$$

但し、fは、両端を固定した356mmのストリングの中央に質量が35.7gの重りを付け、267Nの張力下で単振動をさせた時に該ストリングに発生する振動周波数(Hz)である。

【0012】この手段のように、上記式(数1)で示す

動的硬度Sを6000N以上12000N以下にすることで、ボールの反発性とソフトな打球感とを調和させ、共に向上させることができる。一般的な硬度や引張強度などでストリングを規定するよりも、上記式(数1)で示す動的硬度Sで規定する方が、上述のようなボールの反発性や打球感の調整によりマッチさせることができる。

【0013】上記芯糸を、無撚り状態で引き揃えられた複数本のモノフィラメントにするとよい(請求項2)。上述のように比較的細めのモノフィラメントを複数本収束した後に撚りをかけたものは、撚り縮みによって、ストリングをラケットに張った後のテンションロスが大きくなる。この手段によれば、複数本のモノフィラメントを無撚り状態で引き揃えていることから、撚り縮みによるテンションロスの発生を防止することができる。ここで「無撚り状態」とは、完全に撚りが無い状態のみではなく、意図的に撚りを加えたのではなく、自然に撚りが入ったような実質的な無撚り状態をも含む概念である。

【0014】なお、上記芯糸を構成する上記モノフィラメントの線径は、単一で芯糸として用いられている従来のモノフィラメントより比較的細く、かつ、マルチフィラメントを構成する単糸より太い範囲、すなわち0.05mm以上0.45mm以下が好適である(請求項3)。モノフィラメントの線径が上記範囲より小さいと、十分な剛性が得られず、反発性が低下し、逆に、モノフィラメントの線径が上記範囲を超えると、打球感が硬くなってしまうことからである。

【0015】当該ストリングを構成する側糸は、芯糸の周囲に螺旋状に巻回するとよい(請求項4)。この手段によれば、耐摩耗性が向上し、耐久性がよくなる等の作用が発揮できる。

【0016】なお当該ストリングの線径としては、0.6mm以上1.5mm以下が好ましい。かかる範囲よりも細いと、耐摩耗性に欠けるために耐久性が低下し、逆に、上記範囲より太いと、剛性が大き過ぎてボールがガットに当たった時のエネルギー損失が大きくなってしまいうことからである。

【0017】また、当該ストリングの引張強度としては 384N/mm^2 以上、結節強度としては 147N/mm^2 以上が好ましい。引張強度及び結節強度が上記範囲小さい場合、耐久性が低下し早く破断してしまうことからである。

【0018】さらに、当該ストリングの切断伸度としては、10%以上50%以下が好適である。当該切断伸度が上記範囲より小さいと、耐衝撃性が低くなり、耐久性が落ちてしまい、逆に、上記範囲を超えると、使用中に弛みを起こし、ボールの反発性も悪くなることからである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るストリングの

実施の形態を詳説する。当該ストリングは、芯糸と、その周囲の側糸とからなる芯鞘構造を有し、前記芯糸及び側糸ともに合成樹脂から形成されている。また当該ストリングは、上記式(数1)で示す動的硬度Sが6000N以上12000N以下にする。上記芯糸は、無撚り状態で引き揃えられた複数本のモノフィラメントである。一方、上記側糸は、芯糸の周囲に螺旋状に巻回する。

【0020】上記芯糸を構成するモノフィラメントの線径は、単一で芯糸に使用される従来のモノフィラメントより細く、かつ、マルチフィラメントを構成する単糸より太くし、具体的には、0.05mm以上0.45mm以下が好ましい。また、当該ストリングの線径は0.6mm以上1.5mm以下とし、当該ストリングの引張強度は 384N/mm^2 以上とし、当該ストリングの結節強度は 147N/mm^2 以上とし、当該ストリングの切断伸度は10%以上50%以下とする。

【0021】ラケットに使用するマルチフィラメントを構成する単糸としては、線径が $3\mu\text{m}$ 前後のものが一般的であり、特に太いものでも $6\mu\text{m}$ 前後である。このように極めて細い単糸を収束してなるマルチフィラメントをストリングの芯材として用いた場合は、横剛性が小さく、ストリングが柔軟であるが、反発性に乏しい難点がある。

【0022】一方、モノフィラメントの線径は、一般的に約0.8mmから1mm程度であることから、比較的太い線径のモノフィラメントを芯材として用い、マルチフィラメントを側糸に用いたストリングは、剛性は十分にあり、ボールの反発性には問題はないが、打球時におけるソフト感がなく、今日使用されている剛性の高いカーボン繊維強化樹脂製等のラケットの特性にマッチしない。

【0023】これら従来のストリングに対して、本発明に係る当該ストリングのように、動的硬度Sを6000N以上12000N以下にすることで、ボールの反発性とソフトな打球感とを調和させ、共に向上させることができる。また、複数本のモノフィラメントを無撚り状態で引き揃えていることから、撚り縮みによるテンションロスの発生を防止することができる。

【0024】次に、当該ストリングの製造方法について説明する。当該製造方法は、芯糸を構成する数本のモノフィラメントを引き揃えて供給する供給行程、この芯糸の周囲に接着剤を塗工する塗工行程、その後この芯糸の外周に側糸を構成する数本のマルチフィラメントを巻回する巻回行程を装備する。かかる製造方法において、供給行程でのモノフィラメントの張力を比較的強く設定し、巻回行程でのマルチフィラメントの張力を可能な限り低く設定し、さらに巻回行程での巻口のノズル径を細く設定することによって、芯糸に実質的に撚りが入らない状態で巻回することができる。なお、側糸が2層構造になるように巻回する場合は、各層で逆巻きにすること

で、芯糸をより完全に無撓り状態にすることができる。

【0025】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳述するが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきものではないことはもちろんである。

【0026】【実施例1】線径0.184mmのポリアミド製モノフィラメント30本を引き揃えて芯糸を形成し、その芯糸の外側にポリウレタン樹脂系接着剤を塗工した後に105デニールのポリアミド製マルチフィラメント12本を螺旋状に巻回して組糸を製作し、この組糸の表面をポリウレタン樹脂でコーティングして線径が1.3mmである実施例1のストリングを得た。

【0027】【実施例2】線径0.165mmのポリアミド製モノフィラメント38本を引き揃えて芯糸を形成し、その芯糸の外側にポリウレタン樹脂系接着剤を塗工した後に105デニールのポリアミド製マルチフィラメント12本を螺旋状に巻回して組糸を製作し、この組糸の表面をポリウレタン樹脂でコーティングして線径が1.3mmである実施例2のストリングを得た。

【0028】【実施例3】線径0.202mmのポリアミド製モノフィラメント19本を引き揃えて芯糸を形成し、その芯糸の外側にポリウレタン樹脂系接着剤を塗工した後に210デニールのポリアミド製マルチフィラメント12本を螺旋状に巻回して組糸を製作し、この組糸

の表面をポリウレタン樹脂でコーティングして線径が1.3mmである実施例3のストリングを得た。

【0029】【実施例4】線径0.202mmのポリアミド製モノフィラメント23本を引き揃えて芯糸を形成し、その芯糸の外側にポリウレタン樹脂系接着剤を塗工した後に105デニールのポリアミド製マルチフィラメント12本を螺旋状に巻回して組糸を製作し、この組糸の表面をポリウレタン樹脂でコーティングして線径が1.3mmである実施例4のストリングを得た。

【0030】【比較例】線径0.985mmのポリアミド製モノフィラメントの単糸を芯糸とし、その芯糸の外側にポリウレタン樹脂系接着剤を塗工した後に210デニールのポリアミド製マルチフィラメント18本を螺旋状に巻回して組糸を製作し、この組糸の表面をポリウレタン樹脂でコーティングして線径が1.3mmである比較例のストリングを得た。

【0031】【特性の評価】上記実施例1～4及び比較例のストリングについて、引張強度(N)、破断伸度(%)、結節強度(N)及び動的硬度S(N)を測定し、またこれらのストリングを張ったラケットで試打を行い反発性と打球感とを評価した。その結果を、下記の表1に示した。

【0032】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例
線径(mm)		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
引張強度(N)		659.5	656.6	543.9	624.3	750.7
破断伸度(%)		20	21	18	20	25
結節強度(N)		251.9	361.1	226.4	209.7	460.6
動的硬度S(N)		10982	11352	10886	10617	12617
試打	反発性	良	良	良	良	良
	打球感	良	良	良	良	硬い

【0033】上記表1に示すように、動的硬度Sが12000Nを越える比較例のストリングは、打球感が硬くなった。一方、動的硬度Sが6000N以上12000N以下の範囲の各実施例のストリングは反発性が高く、かつ、ソフトな打球感が得られた。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のストリングによれば、ボールの反発性に優れ、かつ、柔らかい打球感が得られ、さらにテンションロスを小さくすることができる。